

Rotary hammer

Patent number: DE19717712
Publication date: 1998-10-22
Inventor: LAUTERWALD MARTIN (DE)
Applicant: BLACK & DECKER INC (US)
Classification:
 - **International:** B25D16/00; B25D16/00; (IPC1-7): B23B45/16; B25D16/00; B28D1/14
 - **European:** B25D16/00M
Application number: DE19971017712 19970418
Priority number(s): DE19971017712 19970418

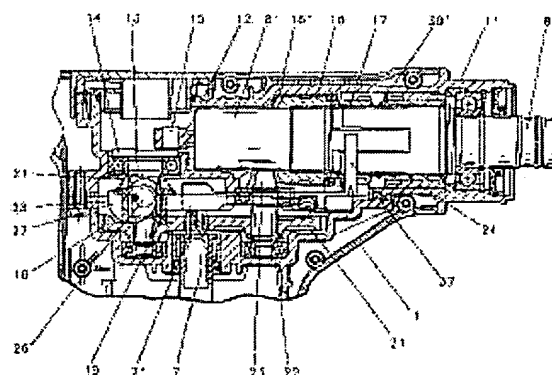
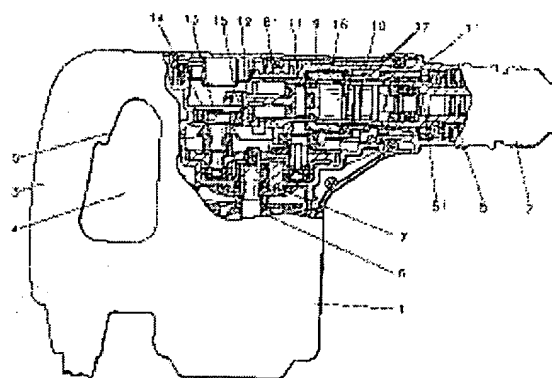
Also published as:

WO9847670 (A1)
 EP0975454 (A1)
 US6015017 (A1)
 EP0975454 (A4)
 EP0975454 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19717712

In a rotary hammer with an electric motor which is arranged with its longitudinal axis perpendicular to the axis of the hammer spindle (8) and the tool holder (2) there is a single switching element (25) for the activation and deactivation of the hammer mechanism and for the activation and deactivation of the rotary drive for the tool holder. The switching element (25) acts, with an eccentric actuating section (29) which extends parallel to the main axis (27) of the switching element, on a coupling part for the activation and deactivation of the hammer drive and with a cam section on a slider part, with the help of which a coupling sleeve (17) sitting non-rotatable on the hammer spindle can selectively be brought into positive engagement with a driven drive sleeve (16) or brought out of engagement with the latter.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 17 712 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 23 B 45/16
B 25 D 16/00
B 28 D 1/14

⑦① Aktenzeichen: 197 17 712.3
⑦② Anmeldetag: 18. 4. 97
④③ Offenlegungstag: 22. 10. 98

DE 197 17 712 A 1

⑦① Anmelder:
Black & Decker Inc., Newark, Del., US

⑦④ Vertreter:
Uexküll & Stolberg, 22607 Hamburg

⑦② Erfinder:
Lauterwald, Martin, 60488 Frankfurt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	29 20 065 C2
DE	43 43 583 A1
DE	42 02 767 A1
DE	41 36 236 A1
DE	40 13 512 A1
CH	6 27 117 A5
CH	5 34 046
EP	07 59 342 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Bohrhammer**

⑤⑦ Bei einem Bohrhammer mit mit seiner Längsachse senkrecht zur Achse von Bohrhammerspindel und Werkzeugaufnahme angeordnetem Elektromotor ist ein einziges Umschaltelement zum Aktivieren und Deaktivieren des Hammerwerks und zum Aktivieren und Deaktivieren des Drehantriebs für die Werkzeugaufnahme vorhanden. Das Umschaltelement wirkt mit einem exzentrischen Betätigungsabschnitt, der sich parallel zur Hauptachse des Umschaltelementes erstreckt, auf ein Kopplungsteil für die Aktivierung und Deaktivierung des Bohrhammerantriebs und mit einem Nockenabschnitt auf ein Schieber- teil, mit dessen Hilfe eine unverdrehbar auf der Bohrham- merspindel sitzende Kopplungsbuchse wahlweise in formschlüssigen Eingriff mit einer angetriebenen An- triebsbuchse oder außer Eingriff mit dieser gebracht wer- den kann.

DE 197 17 712 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bohrhämmer mit einem Hammergehäuse, einem im Hammergehäuse vorgesehenen Elektromotor, einer am vorderen Ende des Hammergehäuses vorgesehenen Werkzeugaufnahme, die vom Elektromotor um die Spindelachse der Bohrhammerspindel drehend antreibbar ist, einem im Hammergehäuse vorgesehenen Hammerwerk zur Erzeugung von auf das hintere Ende eines in die Werkzeugaufnahme eingesetzten Hammerbohrers oder Meißels wirkenden Schlägen, und einem von außen um seine Hauptachse verdrehbares, einen Nockenabschnitt aufweisendes Umschaltelement zum Umschalten zwischen mindestens drei Betriebszuständen, von denen der erste der reine Bohrbetrieb, der zweite der Hammerbohrbetrieb und der dritte der reine Schlagbetrieb ist.

Bekannte Bohrhämmer dieser Art (DE 40 13 512 A1) mit Umschaltung zwischen mehr als zwei Betriebszuständen mittels eines einzigen Umschaltelementes sind bekannt. Bei ihnen ist eine parallele Anordnung von Achse der Bohrhammerspindel, Ankerwelle des Elektromotors und von dieser angetriebenen, im aktivierten Fall das Hammerwerk antreibenden und die Drehung der Werkzeugaufnahme bewirkenden Zwischenwelle vorhanden. Alle Kopplungs- und Endkopplungsvorgänge zur Aktivierung und Deaktivierung des Drehantriebes und des Hammerwerkes erfolgen daher in einer Richtung, nämlich parallel zur Achse der Bohrhammerspindel, so daß man durch aufeinanderfolgende Betätigung verschiedener Kopplungseinrichtungen den jeweiligen Betriebszustand einstellen kann.

Bei größeren Bohrhämmern, bei denen der Antriebsmotor mit seiner Ankerwelle rechtwinklig zur Achse der Bohrhammerspindel angeordnet ist, ist es bisher nicht möglich, die Umschaltungen zwischen mehr als zwei Betriebszuständen, also zusätzlich zur Umschaltung zwischen aktiviertem und deaktiviertem Drehantrieb oder zur Umschaltung zwischen aktiviertem und deaktiviertem Hammerwerk, mit einem einzigen Umschaltelement durchzuführen. Es werden vielmehr getrennte Umschaltelemente verwendet, von denen das eine die Kopplungseinrichtung für den Drehantrieb in Richtung parallel zur Achse der Bohrhammerspindel bewegt, wobei diese parallele Bewegung im allgemeinen koaxial zur Achse der Bohrhammerspindel gerichtet ist, während das andere Umschaltelement die Kopplungseinrichtung für das Aktivieren und Deaktivieren des Hammermechanismus parallel bzw. koaxial zur Ankerwelle verlagert.

Es ist Aufgabe der Erfindung, den Aufbau eines Bohrhammers mit senkrecht zur Achse der Bohrhammerspindel angeordneter Ankerwelle des Elektromotors dadurch zu vereinfachen, daß die Umschaltung zwischen mindestens drei Betriebszuständen mit einem einzigen Umschaltelement bewirkt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Bohrhämmer der eingangs erwähnten Art, bei dem die Ankerwelle des Elektromotors senkrecht zur Achse der Bohrhammerspindel angeordnet und die Ankerwelle wahlweise mit einer Antriebswelle für das Hammerwerk koppelbar ist, derart ausgestaltet, daß die Ankerwelle eine drehbar auf der Bohrhammerspindel angeordnete Antriebsbuchse treibt, die über eine unverdrehbar, jedoch axial verschiebbar auf der Bohrhammerspindel sitzende Kopplungsbuchse mit der Bohrhammerspindel koppelbar ist, daß der Nockenabschnitt des Betätigungselementes über ein parallel zur Achse der Bohrhammerspindel bewegbares Schieberteil auf die Kopplungsbuchse wirkt, so daß diese zwischen einer Eingriffsstellung mit der Antriebsbuchse und einer von der Antriebsbuchse getrennten Freigabestellung bewegbar ist, und daß am Betätigungselement ein zur Hauptachse exzentrischer Betäti-

gungsabschnitt vorgesehen ist, der mit einem koaxial zur Antriebswelle bewegbaren Kopplungsteil zusammenwirkt, um dieses zwischen einer die Antriebswelle mit der Ankerwelle koppelnden Stellung und einer Stellung zu bewegen, in der die Antriebsverbindung zwischen Ankerwelle und Antriebswelle unterbrochen ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Bohrhämmer erfolgt somit die Aktivierung und Deaktivierung des Drehantriebes mittels eines Schieberteils, das zwischen Kopplungsbuchse und Umschaltelement angeordnet ist, so daß durch Einwirkung auf das Schieberteil im Abstand von der eigentlichen Kopplungsanordnung für den Drehantrieb eine Umschaltung ermöglicht wird, wozu das Schieberteil durch den am Umschaltelement vorgesehenen Nockenabschnitt parallel zur Achse der Bohrhammerspindel verlagerbar ist. Auf diese Weise wird die Bewegung der Kopplungsbuchse in der an sich üblichen Weise parallel bzw. koaxial zur Achse der Bohrhammerspindel bewirkt.

Das Aktivieren und Deaktivieren des Drehantriebes eines Bohrhammers durch Verlagerung einer auf der Bohrhammerspindel sitzenden Kopplungsbuchse ist bei Bohrhämmern der interessierenden Art üblich (US-PS 4 236 588). Dabei befindet sich jedoch das zugehörige Umschaltelement in unmittelbarer Nachbarschaft zur Kopplungsbuchse und greift mit einem Exzenterstift o. ä. in eine Ringnut der Kopplungsbuchse ein, so daß diese bei Drehung des Umschaltelementes axial verlagert wird.

Die Aktivierung und Deaktivierung des Hammerwerkes des erfindungsgemäßen Bohrhammers wird dadurch erreicht, daß am Umschaltelement ein exzentrisch zu dessen Hauptachse liegender Betätigungsabschnitt vorgesehen ist, so daß bei Drehung des unmittelbar benachbart zum Kopplungsteil der Antriebswelle für das Hammerwerk angeordneten Umschaltelementes das Kopplungsteil zwischen einer Eingriffsstellung, in der es die Antriebswelle für das Hammerwerk mit der Ankerwelle des Elektromotors koppelt, und einer Freigabestellung bewegbar ist, in der die Kopplung von Ankerwelle und Antriebswelle unterbrochen ist.

Die Kopplungsbuchse kann in einer zurückgezogenen Stellung in formschlüssigem Eingriff mit der Antriebsbuchse stehen und so diese und damit die Bohrhammerspindel und die Werkzeugaufnahme im Betrieb des Bohrhammers drehend antreiben, während sie in einer vorgeschobenen Stellung in formschlüssigem Eingriff mit einem gehäufestesten Bereich stehen kann, um so die Bohrhammerspindel gegen Drehung zu sichern, so daß im reinen Schlagbetrieb der in die Werkzeugaufnahme eingesetzte Meißel nicht gedreht wird. Die Kopplungsbuchse ist zweckmäßigerweise in Richtung der zurückgezogenen Stellung federbelastet, so daß sie bei Fehlausrichtung der den formschlüssigen Eingriff zwischen Kopplungsbuchse und Antriebsbuchse bewirkenden Abschnitte selbsttätig in die Eingriffsstellung einrastet, wenn es zu einer Verdrehung von Kopplungsbuchse und Antriebsbuchse relativ zueinander kommt.

Der Nockenabschnitt des Umschaltelementes kann eine exzentrisch zur Hauptachse des Umschaltelementes verlaufende Nockenfläche haben, an der das hintere Ende des Schieberteils anliegt, um so dieses bei Drehung des Umschaltelementes parallel zur Achse der Hammerspindel zu verlagern. Vorzugsweise ist das vordere Ende des Schieberteils gabelförmig und kommt zur Verlagerung der Kopplungsbuchse in seiner vorgeschobenen Stellung mit den Gabelarmen in Eingriff mit einer an der Außenfläche der Kopplungsbuchse vorgesehenen Stützfläche, so daß sich eine beidseitig gleichmäßige Belastung der Kopplungsbuchse ergibt, durch die Kippbewegungen vermieden werden.

Das Schieberteil kann in Richtung der vorgeschobenen Stellung der Kopplungsbuchse federbelastet sein, um im

Falle der Fehlausrichtung der Eingriffsabschnitte von Kopplungsbuchse und gehäusefestem Bereich beim Umschaltvorgang sofort dann einen Eingriff zu bewirken, wenn es zu einer Verdrehung der Kopplungsbuchse bezüglich dem gehäusefesten Bereich kommt.

Das zur Aktivierung und Deaktivierung dienende Kopplungsteil für das Hammerwerk kann in Richtung der Kopplung mit der Antriebswelle federbelastet sein. Es kann aus einer unverdrehbar, jedoch axial verlagerbar auf der Antriebswelle sitzenden Buchse bestehen, die einen radial nach außen gerichteten Flansch aufweist. Um eine Verlagerung eines derartigen buchsenförmigen Kopplungsteils zu bewirken, kann der exzentrisch zur Hauptachse des Umschaltelementes angeordnete Betätigungsabschnitt durch Drehung des Umschaltelementes in das Kopplungsteil verlagernden Eingriff mit dessen Flansch gebracht werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der ein Ausführungsbeispiel zeigenden Fig. näher erläutert.

Fig. 1 zeigt teilweise aufgebrochen und im Schnitt einen Bohrhämmer.

Fig. 2 zeigt in einem Teilschnitt, teilweise als Ansicht einen Bereich des Bohrhammers aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt teilweise im Schnitt und teilweise als Ansicht den Bereich des Bohrhammers aus den Fig. 1 und 2 um die Bohrhammerspindel in einer Betriebsstellung für reines Bohren.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Linie IV-IV aus Fig. 3, wobei ein Teil des Bohrhammers in der Ansicht dargestellt ist.

Fig. 5 zeigt in einer Darstellung entsprechend Fig. 3 den Bohrhämmer in der Betriebsstellung für Hammerbohren.

Fig. 6 zeigt in einer Darstellung entsprechend Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI aus Fig. 5.

Fig. 7 zeigt in einer Darstellung entsprechend Fig. 3 und 5 den Bohrhämmer in der Meißelstellung mit unverriegelter Bohrhammerspindel.

Fig. 8 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII aus Fig. 7 in einer Darstellung entsprechend den Fig. 4 und 6.

Fig. 9 zeigt in einer Darstellung entsprechend Fig. 3, 5 und 7 den Bohrhämmer in der Meißelstellung mit verriegelter Bohrhammerspindel.

Fig. 10 zeigt einen Schnitt entlang der Linie X-X aus Fig. 9 in einer Darstellung entsprechend Fig. 4, 6 und 8.

Der dargestellte Bohrhämmer hat ein in üblicher Weise aus mehreren Bauteilen zusammengesetztes Bohrhämmergehäuse 1, das an seinem hinteren Ende einen Griffbereich 3 bildet, so daß ein üblicher Schalterbetätiger 5 für das Ein- und Ausschalten des Elektromotors 6 in eine Grifföffnung 4 ragt, die an ihrer hinteren Seite vom Griffbereich 3 begrenzt wird. Im hinteren unteren Bereich des Bohrhämmergehäuses 1 ist aus diesem ein Anschlußkabel für die Verbindung des Bohrhammers mit einer Spannungsquelle herausgeführt.

Im in Fig. 1 oberen Bereich des Bohrhammers befindet sich ein aus Halbschale gebildetes inneres Gehäuse 1' aus Aluminiumguß o. ä., das sich nach vorn aus dem Bohrhämmergehäuse 1 herauserstreckt und in dem die Bohrhammerspindel 8 drehbar gelagert ist, deren hinteres Ende das in bekannter Weise mit Belüftungsöffnungen versehene Führrohr 8' für ein pneumatisches Hammerwerk bildet und an dessen vorderem Ende die übliche Werkzeugaufnahme 2 gehalten ist. Das Hammerwerk enthält einen Kolben 9, der über einen in ihm gelagerten Drehzapfen 11 und eine Kurbelstange 12 mit einem exzentrisch auf dem oberen plattenförmigen Ende 14 einer Antriebswelle 13 sitzenden Kurbelzapfen 15 gekoppelt ist. Durch Hin- und Herbewegung des Kolbens 9 wird vor diesem abwechselnd ein Unterdruck und ein Überdruck erzeugt, um den im Führrohr 8' befindlichen Schlag-

körper 10 entsprechend hin- und herzubewegen, so daß dieser Schläge auf den Zwischendöpper 11 ausübt, der diese auf das hintere Ende eines in die Werkzeugaufnahme 2 eingesteckten, nicht dargestellten Hammerbohrers bzw. Meißels weitergibt. Diese Funktionsweise und der Aufbau eines pneumatischen Hammerwerks sind, wie bereits erwähnt, bekannt und werden daher nicht näher erläutert.

Der Elektromotor 6 ist derart im im Bohrhämmergehäuse 1 angeordnet, daß seine Ankerwelle 7 senkrecht zur Längsachse der Bohrhammerspindel 8 und der Werkzeugaufnahme 2 verläuft, wobei die Längsachse der Ankerwelle 7 vorzugsweise in einer Ebene mit der Längsachse von Bohrhammerspindel 8 und Werkzeugaufnahme 2 liegt. Am in Fig. 1 oberen Ende der Ankerwelle 7 ist ein Ritzel 7' ausgebildet, das mit einem Zahnrad 18 kämmt, das drehbar auf der Antriebswelle 13 für das Hammerwerk sitzt. Außerdem kämmt das Ritzel 7' mit einem an der der Antriebswelle 13 gegenüberliegenden Seite der Ankerwelle 7 angeordneten Zahnrad 21, das unverdrehbar auf einer drehbar im Gehäuse 1' gelagerten Welle 22 befestigt ist. Am oberen Ende der Welle 22 ist ein Kegelrad ausgebildet, das mit der Kegelverzahnung 16' einer Antriebsbuchse 16 kämmt, die über ein schematisch angedeutetes Gleitlager drehbar, jedoch axial unverschiebbar auf der Bohrhammerspindel 8 bzw. auf deren das Führrohr 8' für das Hammerwerk bildenden hinteren Teil sitzt. Auf der Bohrhammerspindel 8 ist vor der Antriebsbuchse 16 eine Kopplungsbuchse 17 axial verschiebbar, jedoch infolge Eingriffs mit einer Keilverzahnung auf der Außenfläche der Bohrhammerspindel 8 unverdrehbar angeordnet. Diese Kopplungsbuchse 17 ist zwischen einer Stellung, in der sie über an ihrem hinteren Ende ausgebildete Zähne oder Vorsprünge in formschlüssigem Eingriff mit entsprechenden Zähnen oder Vorsprüngen am vorderen Ende der Antriebsbuchse 17 in formschlüssigem Eingriff steht, und einer nach vorn verlagerten Stellung verschiebbar, in der kein Eingriff zwischen ihr und der Antriebsbuchse 16 besteht. Dabei wirkt auf die Kopplungsbuchse 17 eine Schraubenfeder 30', die die Kopplungsbuchse 17 in Richtung auf die Antriebsbuchse 16 belastet. Diese Federbelastung führt dazu, daß sich beim Bewegen der Kopplungsbuchse 17 in Richtung auf den formschlüssigen Eingriff mit der Antriebsbuchse 16 und einer dabei auftretenden Blockierung des formschlüssigen Eingriffs durch Anlage der Stirnflächen der Vorsprünge oder Zähne der Kopplungsbuchse 17 an der Stirnfläche der Vorsprünge oder Zähne der Antriebsbuchse 16 dann selbsttätig ein formschlüssiger Eingriff einstellt, wenn es zu einer Relativverdrehung von Kopplungsbuchse 17 und Antriebsbuchse 16 kommt, etwa dadurch, daß die Welle 22 die Antriebsbuchse 16 dreht.

Wie ohne weiteres zu erkennen ist, bewirkt eine Drehung der Ankerwelle 7 über das Zahnrad 21 und die Kegelverzahnung 23 der Welle 22 eine Drehung der Antriebsbuchse 16 und bei formschlüssigem Eingriff zwischen dieser und der Kopplungsbuchse 17 auch eine Drehung der Bohrhammerspindel 8 und damit der Werkzeugaufnahme 2. Entsprechend wird bei fehlendem formschlüssigen Eingriff zwischen Antriebsbuchse 16 und Kopplungsbuchse 17 die Bohrhammerspindel 8 trotz Drehung der Antriebsbuchse 16 nicht gedreht. Wenn vielmehr die Kopplungsbuchse 17 mit ihren am vorderen Endbereich vorgesehenen radial nach außen vorstehenden Vorsprüngen in formschlüssigen Eingriff mit entsprechenden Vertiefungen im gehäusefesten Bereich 24 kommen, ergibt sich eine gegen Drehung verriegelte Stellung der Kopplungsbuchse 17 und damit der Bohrhammerspindel 8 einschließlich Werkzeugaufnahme 2. Diese Funktionsweise der Kopplungsbuchse 17 ist bekannt.

Zum Antrieb des Hammerwerks wird das vom Ritzel 7' der Ankerwelle 7 angetriebene Zahnrad 18 in noch zu be-

schreibender Weise mit der Antriebswelle 13 gekoppelt, so daß der Kurbelstift 15 eine Umlaufbewegung ausführt, die über den Kurbelarm 12 die Hin- und Herbewegung des Kolbens 9 im Führrohr 8' des Hammerwerkes erzeugt. Auch diese Art des Antriebs ist bei Bohrhämmern, bei denen die Ankerwelle 7 des Antriebsmotors 6 senkrecht zur Längsachse von Bohrhammerspindel 8 und Werkzeugaufnahme 2 liegt, bekannt.

Zum Umschalten zwischen den einzelnen Betriebszuständen des Bohrhammers weist dieser ein einziges Umschalt-element 25 auf, das um seine Hauptachse 26 drehbar ist und von außen ein nicht dargestellter, für den Benutzer zugänglicher Betätigungsknopf befestigt wird. An seiner inneren Seite weist das Umschaltelement 25 einen Nockenabschnitt 27 auf, der eine spiralförmig um die Hauptachse 26 verlaufende Nockenfläche 28 hat, die sich über einen Winkelbereich von etwa 210° erstreckt und deren Enden durch einen geradlinigen Abschnitt verbunden sind. Aus dem inneren Ende des Umschaltelementes 25 steht ein stiftförmiger Betätigungsabschnitt 29 vor, der sich parallel zur Hauptachse 26 und im seitlichen Abstand von dieser erstreckt.

Auf der Antriebswelle 13 sitzt durch Eingriff mit einer Keilverzahnung unverdrehbar, jedoch axial verschiebbar, eine Buchse 19, die am in den Fig. 1 bis 3 oberen Ende einen Ringflansch 20 aufweist. Auf dem Ringflansch 20 stützt sich eine Feder 21 ab, die mit ihrem oberen Ende am inneren Lagering eines die Antriebswelle 13 drehbar lagernden Kugellager liegt, so daß auf die Buchse 19 dauernd eine nach unten, d. h. in Richtung auf das Zahnrad 18 gerichtete Kraft wirkt. Am unteren Ende weist die Buchse 19 nicht dargestellte Vorsprünge oder Zähne auf, die in der unteren Stellung der Buchse 19, die in den Fig. 2, 5, 7 und 9 gezeigt ist, in formschlüssigem Eingriff mit entsprechenden Vertiefungen im Körper des Zahnrads 18 stehen, so daß in dieser Stellung eine Drehung des Zahnrades 18 auch die Drehung der in formschlüssigem Eingriff mit der Buchse 19 stehenden Antriebswelle 13 bewirkt.

Der am Umschaltelement 25 vorgesehene stiftförmige Betätigungsabschnitt 29 erstreckt sich in den Bereich unterhalb des Flansches 20 der Buchse 19 und wird bei Drehung des Umschaltelementes 25 um seine Hauptachse 26 in den Stellungen gemäß Fig. 5, 7 und 9 auf einem Halbkreis um diese bewegt, der bei in der unteren Stellung befindlicher Buchse 19 unterhalb des Flansches 20 liegt. In allen diesen Stellungen steht daher die Buchse 19 in formschlüssigem Eingriff mit dem Zahnrad 18, so daß bei Drehung der Ankerwelle 7 das Hammerwerk infolge der Umlaufbewegung des Kurbelstiftes 15 angetrieben wird. Wird jedoch das Umschaltelement 25 aus der Stellung gemäß Fig. 5 im Uhrzeigersinn oder aus der Stellung gemäß Fig. 9 im Gegenuhrzeigersinn verdreht, so ergibt sich ein Eingriff des stiftförmigen Betätigungsabschnittes 29 mit der unteren Fläche des Flansches 20 und dadurch ein Anheben der Buchse 19 gegen die Kraft der an ihr angreifenden Feder 21 aus der Eingriffsstellung mit dem Zahnrad 18. In dieser in Fig. 3 gezeigten Stellung wird das Hammerwerk bei angetriebenem Zahnrad 18 nicht angetrieben, d. h., der Bohrhämmer arbeitet im reinen Bohrbetrieb.

Zur Änderung der vorstehend erwähnten Lage der unverdrehbar, jedoch axial verschiebbar auf der Bohrhammerspindel 8 angeordneten Kopplungsbuchse 17 ist ein Schieberteil vorgesehen, das aus einem Verbindungsabschnitt 30 und einem Eingriffsabschnitt 35 besteht, die in nicht gezeigten Vorsprüngen des Gehäuses 1 geführt sind. Der Verbindungsabschnitt 30 weist an einem Ende eine Abwinklung 31 auf, die sich, wie dargestellt, an der Nockenfläche 28 des Nockenabschnittes 27 des Umschaltelementes 25 abstützt. Am gegenüberliegenden abgewinkelten Ende 32 stützt sich

ein Ende einer Feder 41 ab, die auf einem Stift des Eingriffsabschnittes 35 sitzt und mit ihrem anderen Ende an einer Seitenwand des Eingriffsabschnittes 35 anliegt. Diese Feder ist steifer als die auf die Kopplungsbuchse 17 wirkende Feder 30' und erzeugt somit zwischen Verbindungsabschnitt 30 und Eingriffsabschnitt 35 eine Kraft, die den Verbindungsabschnitt 30, 35 in Richtung des Eingriffs mit der Nockenfläche 28 und den Eingriffsabschnitt 35 in Richtung nach vorn, also in Richtung auf das vordere Ende der Spindel 8 belastet, wenn die Abschnitte 30, 35 relativ zueinander verlagert werden. Am Eingriffsabschnitt 35 sind an seitlichen Vorsprüngen 36, 38 sich zu beiden Seiten der Bohrhammerspindel 8 erstreckende Schenkel, von denen nur der Schenkel 37 in den Zeichnungen dargestellt ist, ausgebildet, so daß der Eingriffsabschnitt 35 in diesem Bereich einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt hat. Die Schenkel 37 erstrecken sich vom im wesentlichen ebenen Eingriffsabschnitt 35 nach oben bis über die Höhe der Längsachse der Bohrhammerspindel 8, wie dies in den Fig. 2, 3, 5, 7 und 9 gezeigt ist.

Wie ohne weiteres zu erkennen ist, bewirkt eine Drehung des Umschaltelementes 25 zusätzlich zu der vorstehend erläuterten Bewegung des stiftförmigen Betätigungsabschnittes 29 auch eine Verlagerung des Schieberteils 30, 35 infolge des sich ändernden Abstandes der Nockenfläche 28 von der Hauptachse 26 des Umschaltelementes 25. Betrachtet man hierzu zunächst den Betriebszustand gemäß Fig. 3 und 4, so erkennt man, daß die Abwinklung 38 des Verbindungsabschnittes 30 an einem Bereich der Nockenfläche 28 anliegt, die einen minimalen Abstand von der Hauptachse 26 hat, wodurch die Kopplungsbuchse 17 infolge der Wirkung der Feder 30 in formschlüssigen Eingriff mit der Antriebsbuchse 16 gedrückt ist, die Bohrhammerspindel 8 bei Drehung der Ankerwelle 7, also drehend angetrieben wird. Da in diesem Betriebszustand der stiftförmige Betätigungsabschnitt 29 die Buchse 28 aus dem formschlüssigen Eingriff mit dem Zahnrad 18 angehoben hat und daher das Hammerwerk nicht angetrieben wird, handelt es sich um den Betriebszustand für reines Bohren.

Wird das Umschaltelement 25 aus der Stellung gemäß Fig. 3 im Uhrzeigersinn in die Stellung gemäß Fig. 5 verdreht, ergibt sich, wie bereits beschrieben, eine Absenkung der Buchse 19 in formschlüssigen Eingriff mit dem Zahnrad 18 und daher im Betrieb ein Antrieb des Hammerwerkes, während infolge der ihren Abstand von der Hauptachse 26 nicht ändernden Nockenfläche 28 die Lage der Abwinklung 31 und damit des Schieberteils 30, 35 unverändert bleibt. Im Betrieb werden daher das Hammerwerk angetrieben und die Bohrhammerspindel 8 gedreht, so daß der Betriebszustand für Hammerbohren eingestellt ist.

Bei weiterer Drehung des Umschaltelementes 25 aus der Stellung gemäß Fig. 5 im Uhrzeigersinn in die Stellung gemäß Fig. 7 bleibt der Antrieb für das Hammerwerk aktiviert, jedoch erfolgt eine Verlagerung der Abwinklung 31 und damit des Schieberteils 30, 35 nach vorn. Dabei legen sich die Schenkel 37 des Eingriffsabschnittes 35 an die hinteren Flächen der am vorderen Ende der Kopplungsbuchse 17 radial nach außen stehenden Zähne oder Vorsprünge an und verlagern dadurch diese Kopplungsbuchse in eine Stellung, in der sie außer Eingriff mit der Antriebsbuchse 16 steht, so daß der Antrieb für die Drehung der Bohrhammerspindel 8 unterbrochen ist. Da jedoch noch kein formschlüssiger Eingriff zwischen den Vertiefungen im gehäusefesten Bereich 24 und den Vorsprüngen oder Zähnen am vorderen Ende der Kopplungsbuchse 17 besteht, ist die Bohrhammerspindel 8 noch nicht gegen unangetriebene Verdrehung festgesetzt. Der Bohrhämmer befindet sich im Betriebszustand für Hämmern oder Meißeln.

Die weitere Drehung des Umschaltelementes 25 aus der Stellung gemäß Fig. 7 im Uhrzeigersinn in die Stellung gemäß Fig. 9 bewirkt keine Veränderung der Lage der Buchse 19, so daß das Hammerwerk weiterhin aktiviert bleibt. Da jedoch der radiale Abstand der Nockenfläche 28 des Nockenelementes 27 des Umschaltelementes 25 weiter zunimmt, wird das Schieberteil 30, 35 weiter nach vorn verlagert. Dies führt zu einer weiteren Verlagerung der Kopplungsbuchse 17 nach vorn, so daß die an ihrem vorderen Ende radial nach außen vorstehenden Zähne oder Vorsprünge in formschlüssigen Eingriff mit den entsprechenden Aussparungen im gehäusefesten Bereich 24 kommen, die Bohrhammerspindel 8 also gegen Drehung verriegelt ist. Es sei erwähnt, daß die Kupplungsbuchse 17 durch die Wirkung der Feder 41 derart in Richtung nach vorn belastet wird, daß es bei einer Relativverdrehung von Kopplungsbuchse 17 und gehäusefestem Bereich 24 zu einem formschlüssigen Eingriff zwischen diesen kommt, falls dieser formschlüssige Eingriff zunächst nicht hergestellt werden konnte, weil die Stirnflächen der Vorsprünge oder Zähne der Kopplungsbuchse 17 zur Anlage an den zwischen den Aussparungen im gehäusefesten Bereich 24 liegenden Stirnflächen kommen.

Patentansprüche

1. Bohrhammer mit
 - einem Hammergehäuse (1),
 - einer am vorderen Ende des Hammergehäuses (1) vorgesehenen Werkzeugaufnahme (28), die vom Elektromotor (6) um die Achse der Bohrhammerspindel (8) drehend antreibbar ist,
 - einem im Hammergehäuse (1) vorgesehenen Hammerwerk zur Erzeugung von auf das hintere Ende eines in die Werkzeugaufnahme (2) eingesetzten Hammerbohrers oder Meißels wirkenden Schlägen und
 - einem von außen um seine Hauptachse (26) drehbares, einen Nockenabschnitt (27) aufweisendes Umschaltelement (25) zum Umschalten zwischen mindestens drei Betriebszuständen, von denen der erste der reine Bohrbetrieb, der zweite der Hammerbohrbetrieb und der dritte der reine Schlagbetrieb ist,
- dadurch gekennzeichnet,**
 - daß die Ankerwelle (7) des Elektromotors (6) senkrecht zur Achse der Bohrhammerspindel (8) angeordnet ist,
 - daß die Ankerwelle (7) wahlweise mit einer Antriebswelle (13) für das Hammerwerk koppelbar ist,
 - daß die Ankerwelle (7) eine drehbar auf der Bohrhammerspindel (8) angeordnete Antriebsbuchse (16) treibt, die über eine unverdrehbar, jedoch axial verschiebbar auf der Bohrhammerspindel (8) sitzende Kopplungsbuchse (17) mit der Bohrhammerspindel (8) koppelbar ist,
 - daß der Nockenabschnitt (27) des Umschaltelementes (25) über ein parallel zur Achse der Bohrhammerspindel (8) bewegbares Schieberteil (30, 35) auf die Kopplungsbuchse (17) wirkt, so daß diese zwischen einer Eingriffsstellung mit der Antriebsbuchse (16) und einer von der Antriebsbuchse (16) getrennten Freigabestellung bewegbar ist, und
 - daß am Betätigungselement (25) ein zur Hauptachse (26) exzentrischer Betätigungsabschnitt (29) vorgesehen ist, der mit einem coaxial zur An-

triebswelle (13) bewegbaren Kopplungsteil (19) zusammenwirkt, um dieses zwischen einer die Antriebswelle (13) mit der Ankerwelle (7) koppelnden Stellung und einer Stellung zu bewegen, in der die Antriebsverbindung zwischen Ankerwelle (7) und Antriebswelle (13) unterbrochen ist.

2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungsbuchse (17) in einer zurückgezogenen Stellung in formschlüssigem Eingriff mit der Antriebsbuchse (16) und in einer vorgeschobenen Stellung in formschlüssigem Eingriff mit einem gehäusefesten Bereich (24) steht und daß die Kopplungsbuchse (17) in Richtung der zurückgezogenen Stellung federbelastet ist.

3. Bohrhammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schieberteil (30, 35) in Richtung der vorgeschobenen Stellung der Kopplungsbuchse (17) federbelastet ist.

4. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Nockenabschnitt (27) eine spiralförmig um die Hauptachse (26) des Umschaltelementes (25) verlaufende Nockenfläche (28) hat, an der das hintere Ende (31) des Schieberteils (30, 35) anliegt, und daß das vordere Ende des Schieberteils (30, 35) gabelförmig ist und zur Verlagerung der Kopplungsbuchse (17) in ihre vorgeschobene Stellung mit den Gabelarmen (37) in Eingriff mit einer an der Außenfläche der Kopplungsbuchse (17) vorgesehenen Stützfläche kommt.

5. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungsteil (19) in Richtung der Kopplung mit der Antriebswelle (13) federbelastet ist.

6. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungsteil aus einer unverdrehbar, jedoch axial verlagerbar auf der Antriebswelle (13) sitzenden Buchse (19) besteht, die einen radial nach außen gerichteten Flansch (20) aufweist, und daß der Betätigungsabschnitt (29) des Umschaltelementes (25) in das buchsenförmige Kopplungsteil (19) verlagernden Eingriff mit dem Flansch (20) bringbar ist.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

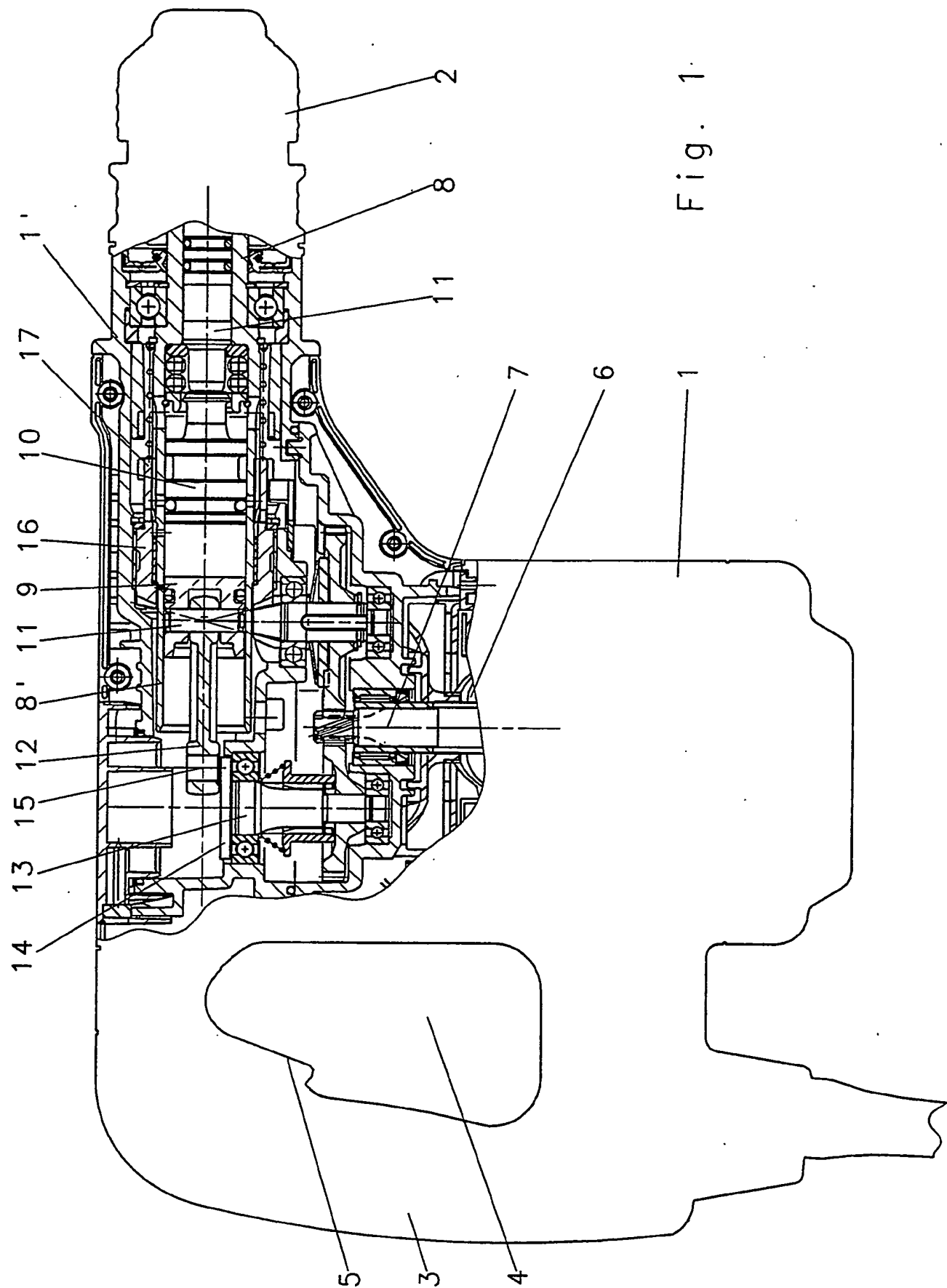


Fig. 1

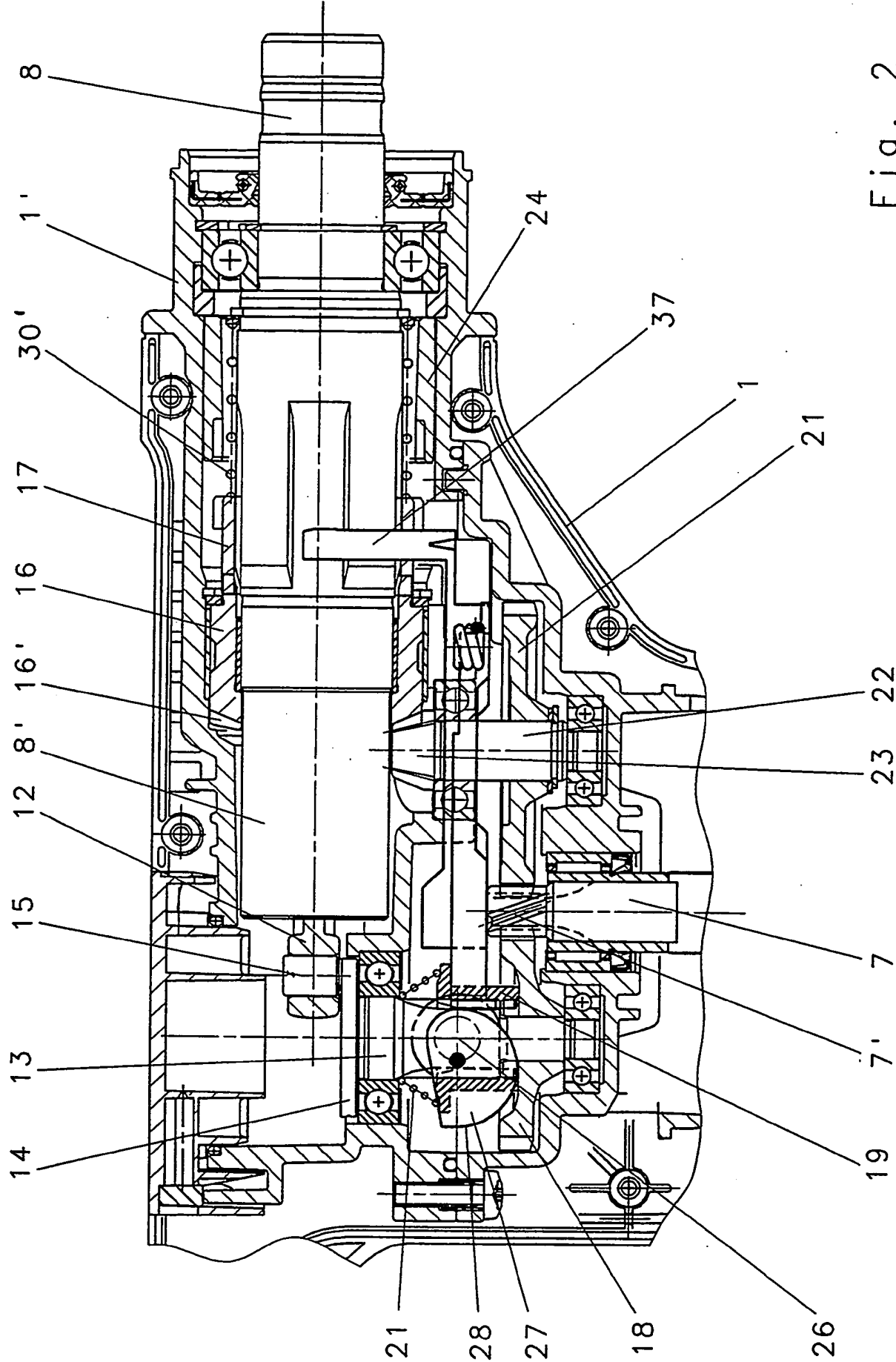
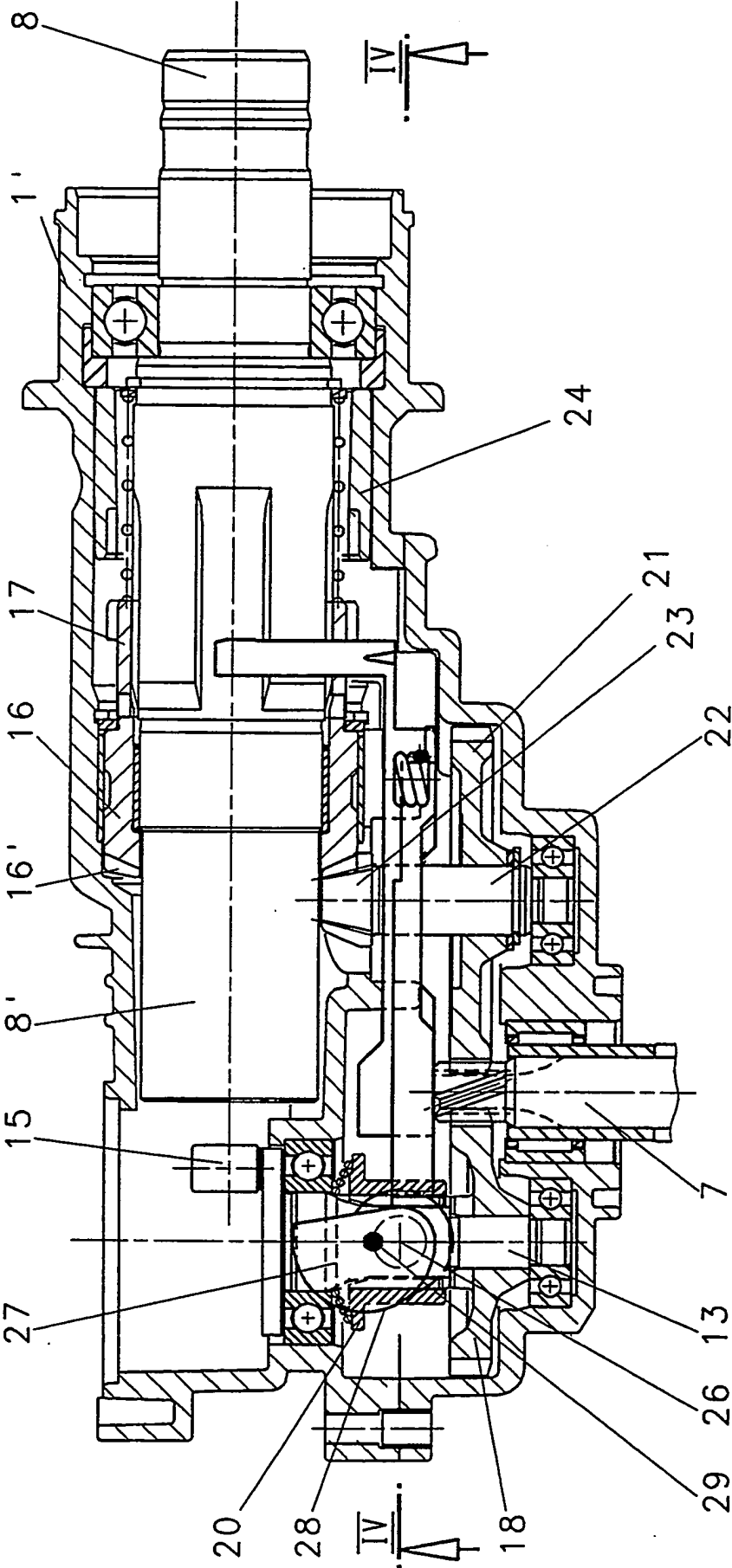
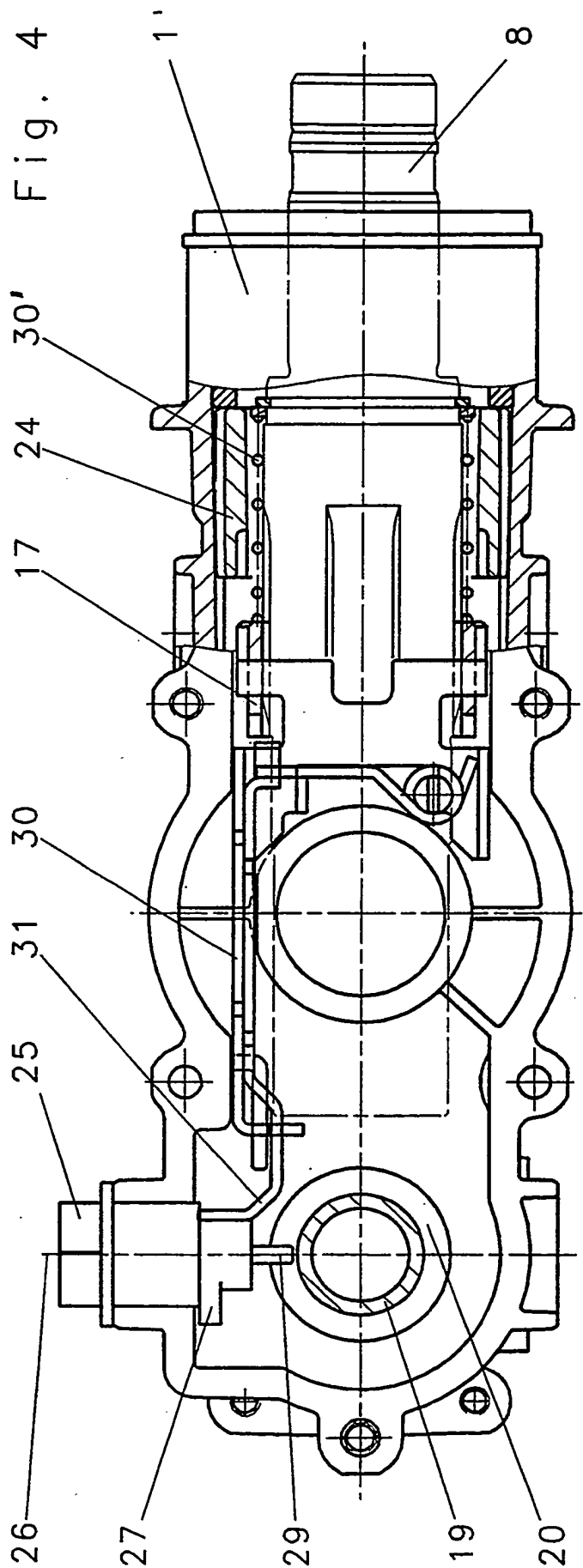


Fig. 2

Fig. 3





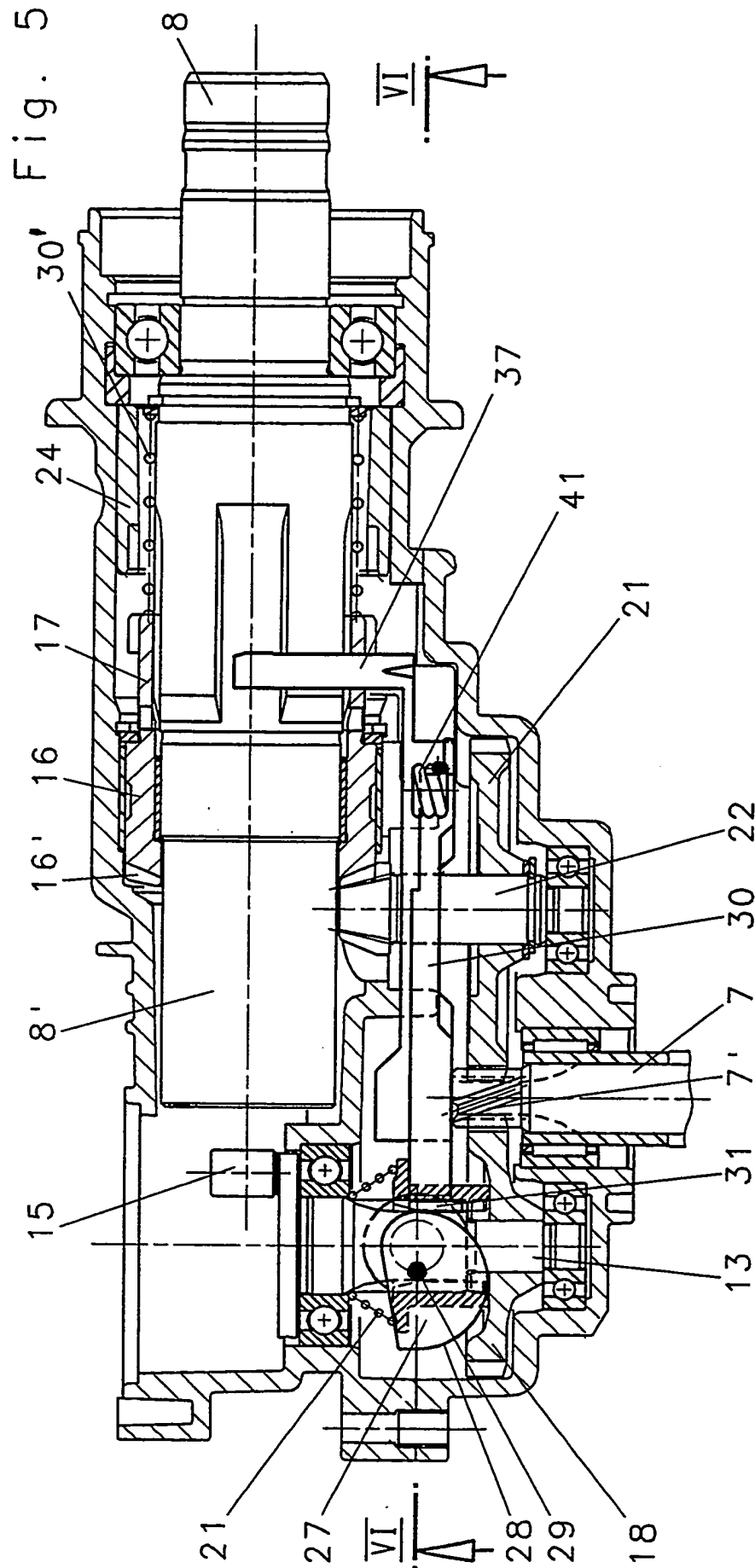


Fig. 6

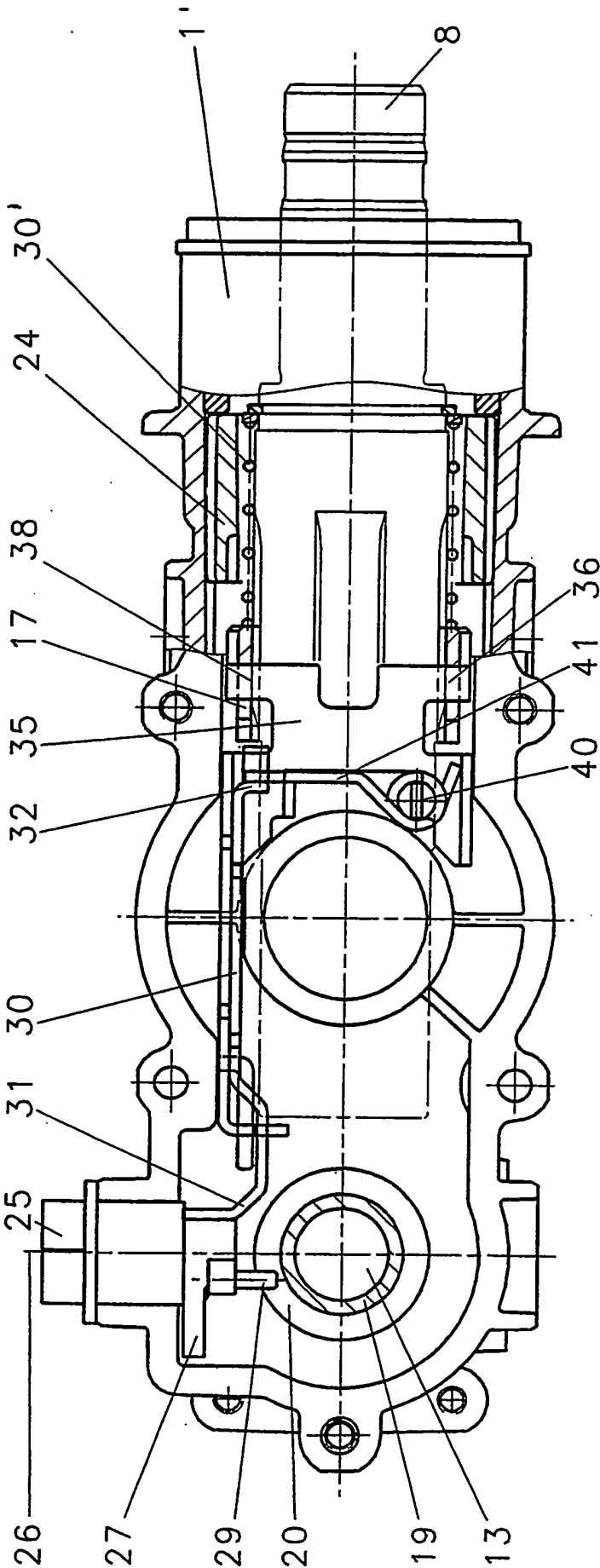
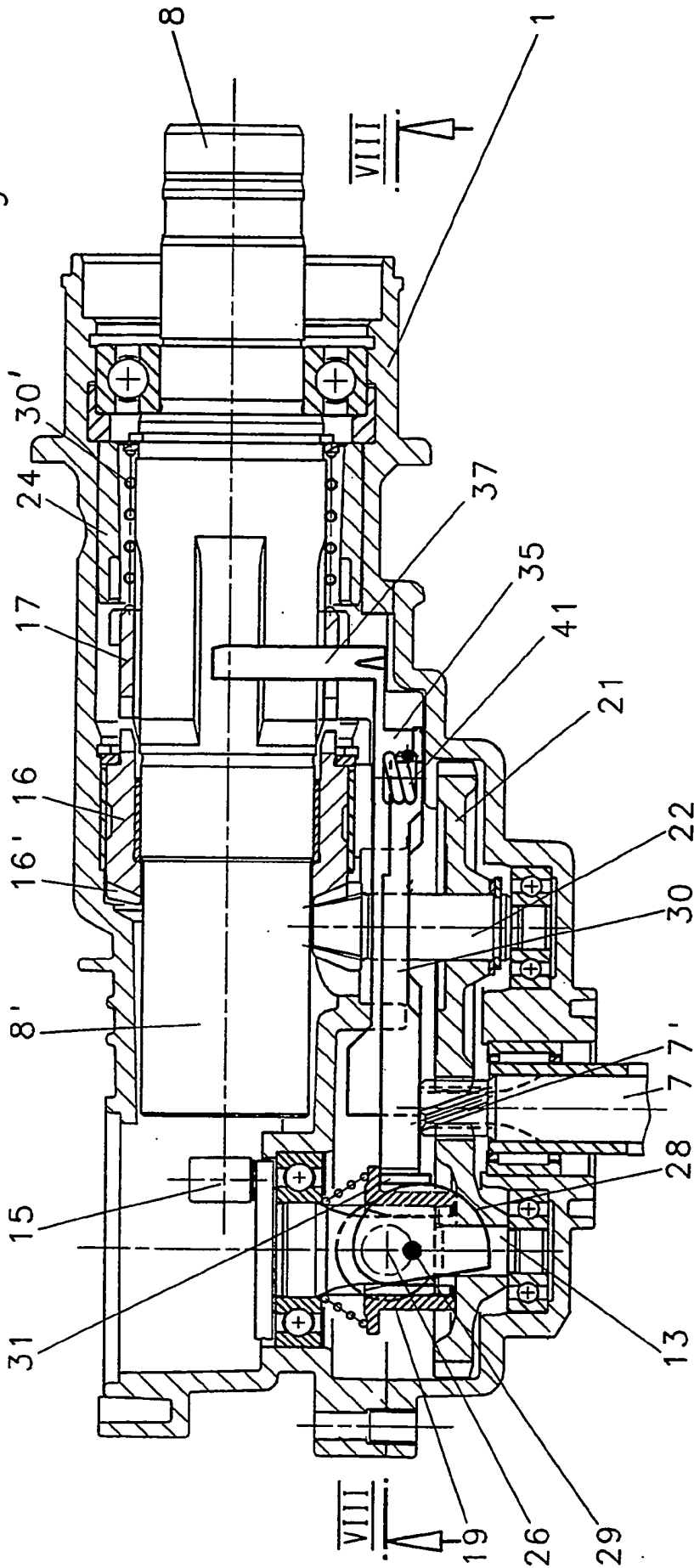


Fig. 7



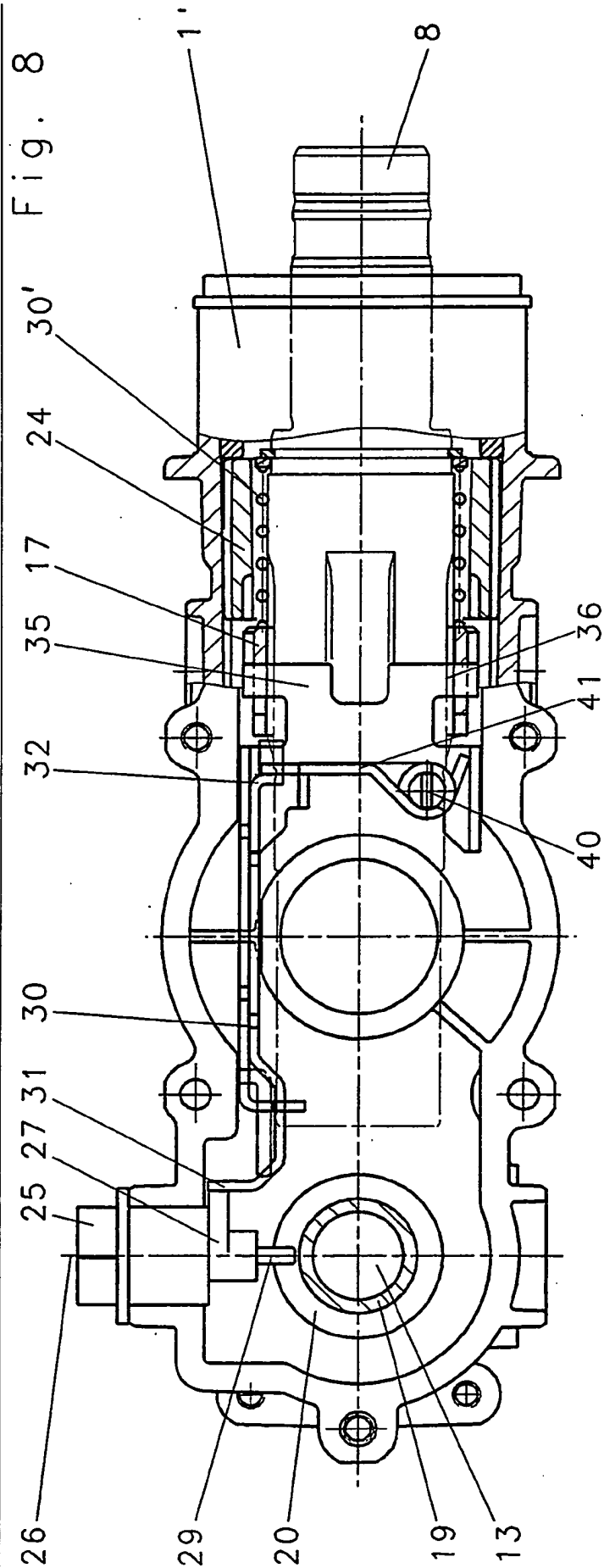


Fig. 9

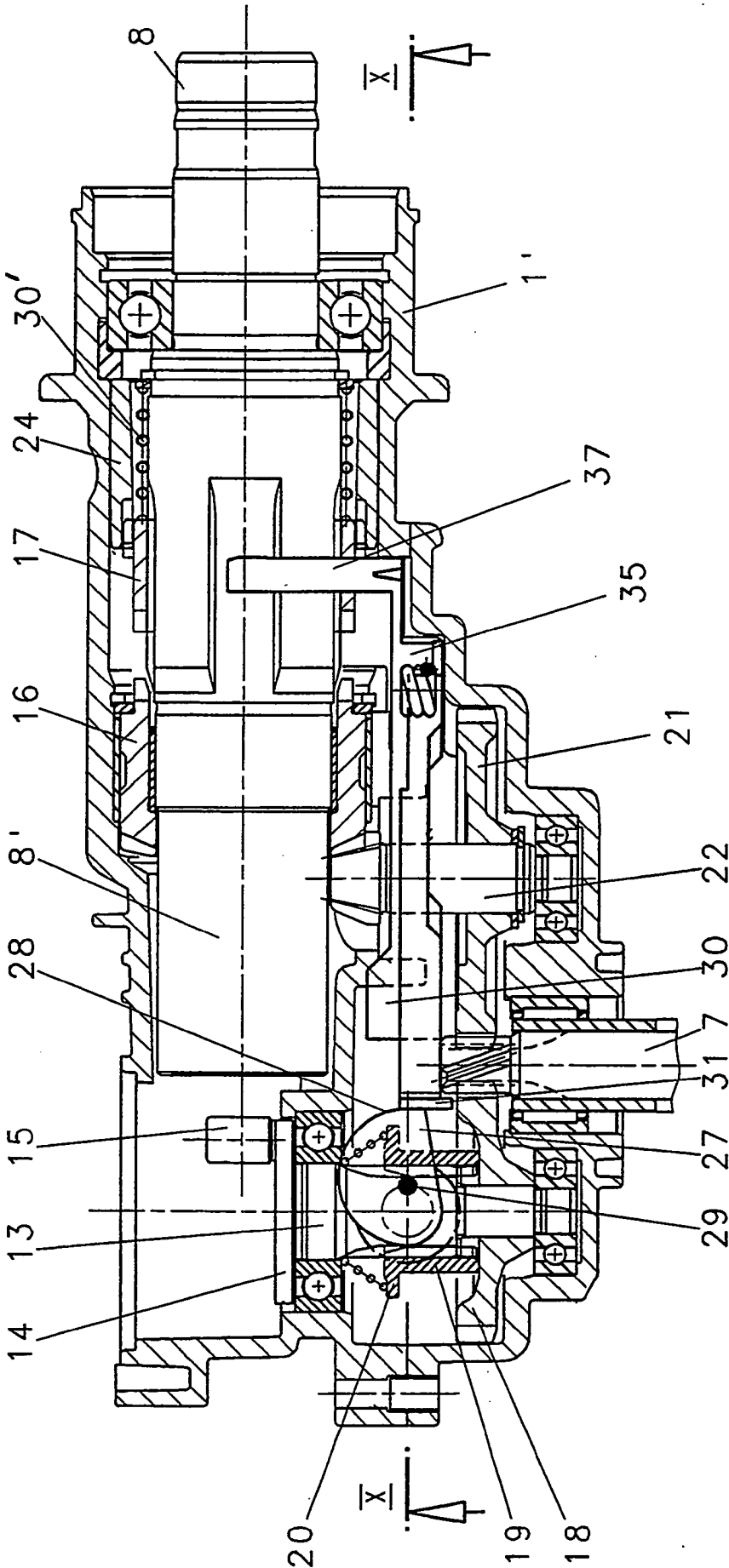
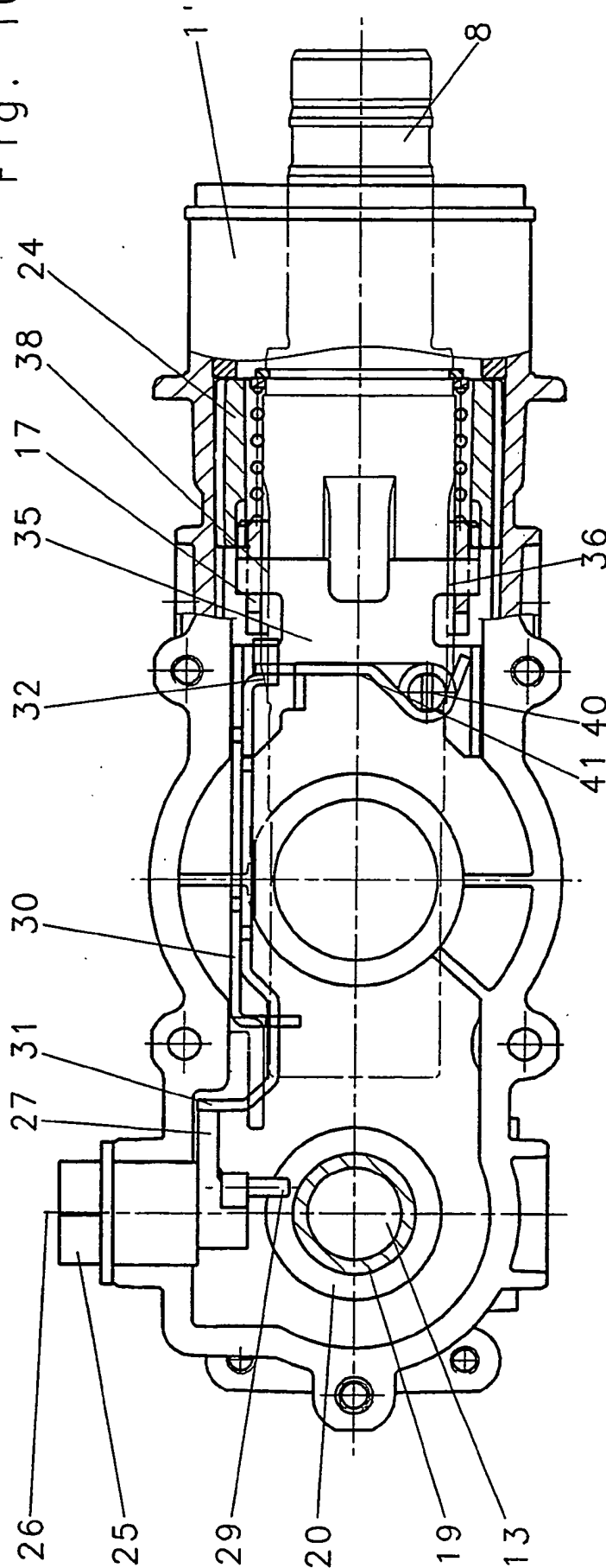


Fig. 10



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.